

## УДК 62-5

Ю.Ю. Хазанович, студент гр. ПМ-81мн, д.т.н., професор. Гераїмчук М.Д.  
КПІ ім. Ігоря Сікорського

### АЛГОРИТМ КЕРУВАННЯ ДРОНАМИ

**Анотація.** В даній статті авторами пропонується алгоритм керування системою дронів у кількості двох та більше одиниць. Даний алгоритм передбачає наявність в системі ієрархії та статусу, що забезпечують чотири режими керування та дозволяють спростити керування. Дана система, на думку авторів, може засовуватись в різних сферах.

**Ключові слова:** алгоритм, ієрархія, статус, дрон, система координат.

### ВСТУП

В даній статті пропонується алгоритм для системи керування дронами (далі СКД), що має на меті полегшити керування дронами у кількості від двох та більше одиниць. Рисунок 1 ілюструє структурну схему СКД.

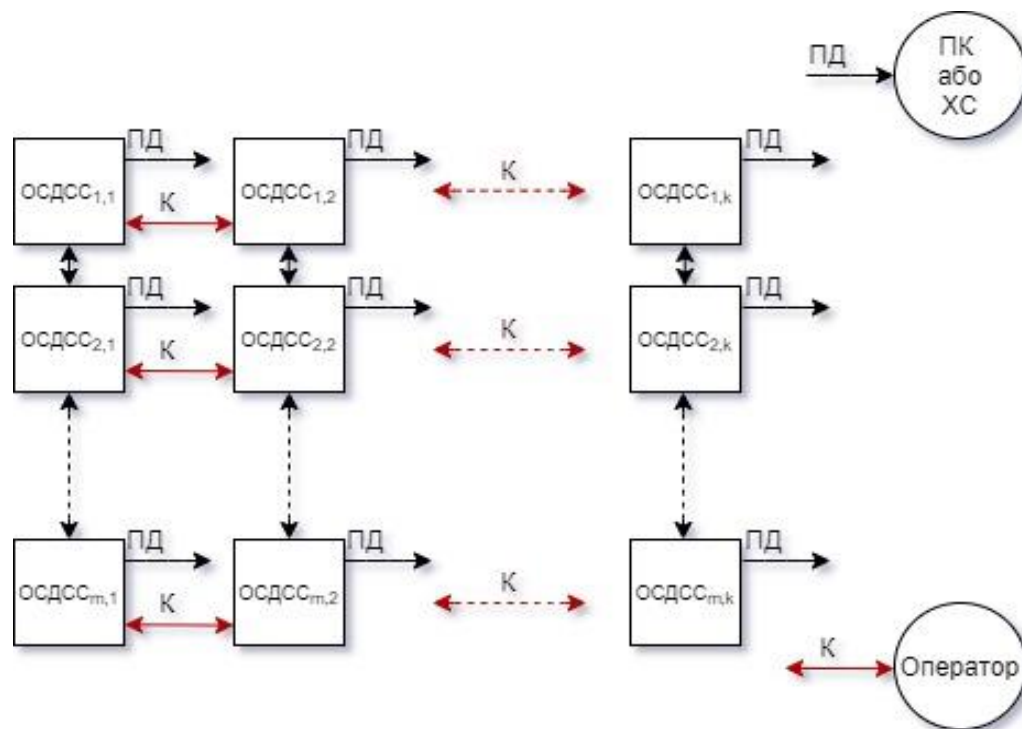


Рисунок 1. Структурна схема системи керування дронами [2]

### АЛГОРИТМ КЕРУВАННЯ

В даній роботі пропонується алгоритм, пропонує СКД. Кожен окремий дрон представляє собою одиницю (далі ОД) в СКД та займає місце в ієрархії та має статус, рисунок 2 ілюструє будову СКД.

Кожна ОД може займати місце в ієрархії «BASE» або «DEPEND» Поняття «Ієрархія» було введено в СКД, щоб виділи із всієї СКД головну ОД, яка фактично керує всією СКД та грубого керування всією СКД.

Також кожна ОД окрім свого місця в ієрархії може мати один із трьох статусів:

- CONST;
- VARIO;

•FREEZED.

Поняття «Статус» було введено в СКД для точнішого керування всією СКД.

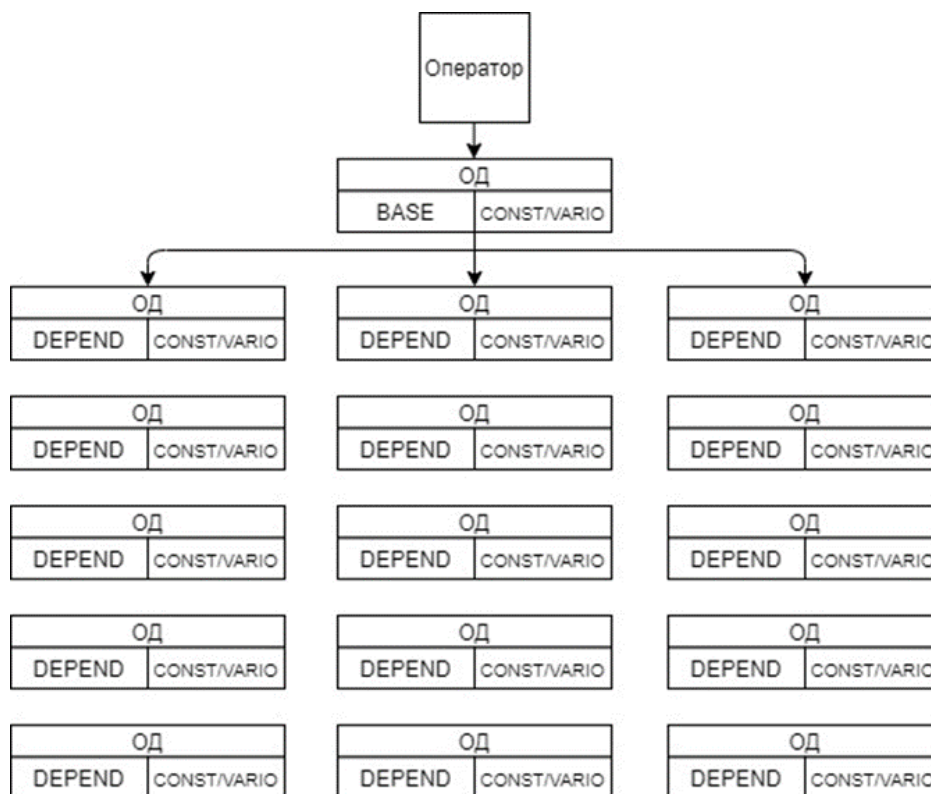


Рисунок 2. Будова системи керування дронами [2]

ОД займає місце в ієрархії «BASE» та статус «VARIO», в подальшому такий запис буде виглядати наступним чином «ОД/BASE/VARIO». Інші ОД відповідно місце в ієрархії DEPEND. А статус CONST, даний запис матиме вигляд «ОД/DEPEND/CONST».

ОД, що займає місце в ієрархії «BASE» стає початком координат в СКД, та представлена у вигляді точки О на рисунку 3. В свою чергу інші ОД, що займають місце в ієрархії DEPEND, мають координати  $\Delta x$ ,  $\Delta y$ ,  $\Delta z$ , та представлені у вигляді точок А, В, С, D.

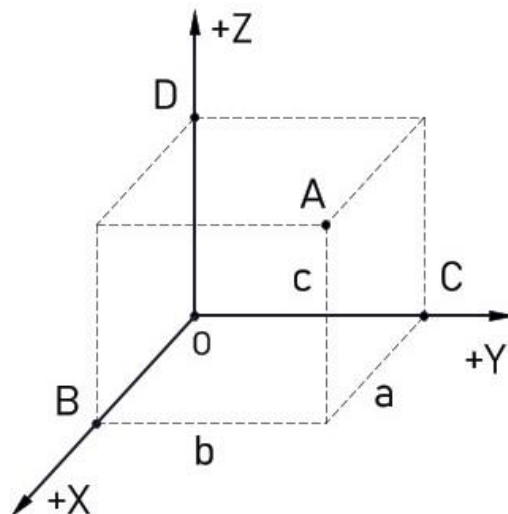


Рисунок 3. Схематичне представлення системи координат в СКД: точка О – початок координат, тобто ОД/BASE, точки А, В, С та D – це ОД/DEPEND із координатами  $\Delta x$ ,  $\Delta y$ ,  $\Delta z$

Дана будова передбачає чотири режими роботи.

Перший режим:

Оператор керує всією СКД за рахунок зміни положення в просторі ОД/BASE/VARIO. ОД/DEPEND/CONST зберігають своє положення відносно ОД/BASE/VARIO.

Другий режим:

Оператор керує тільки ОД/BASE/VARIO. ОД/DEPEND змінюють свій статус із «CONST» на «FREEZED» Тобто ОД/DEPEND/FREEZED означає, ОД зберігає своє положення відносно абсолютної системи координат [1];

Третій режим:

Оператор керує тільки конкретною ОД/DEPEND у склад СКД, за рахунок зміни статусу із «CONST» на «VARIO». Даний режим застосовується у випадку точнішого розташування ОД/DEPEND у складі СКД або необхідної зміни положення загалом.

Четвертий режим:

Зміна в ієрархії СКД, тобто певна ОД/DEPEND стає ОД/BASE. Даний режим застосовується:

-Теперішня ОД/BASE вийшла з ладу або була знищена.

-Необхідність керування СКД через складність керування в певній місцевості.

На рисунку 4 представлено алгоритм роботи СКД. Згідно алгоритму представленого вище, оператор проводить ініціалізацію СКД, обирає оптимальний режим роботи, система відпрацьовує дану команду.

Наступним кроком є виконання поставленого завдання, наприклад обприскування поля [3]. У випадку необхідності повторного виконання поставленого завдання, або виконання іншого завдання, наприклад зробити аерофотозйомку обробленого поля, оператор дає відповідну команду.

Дана система може використовуватись:

- у аграрній сфері [3];
- у гасінні пожеж [4];
- у військовій сфері;
- для аерофото- та аеровідеозйомки;
- журналістика;
- наукова сфера;
- навчальна сфера;
- розважальна сфера.

Теоретично кількість ОД в СКД не обмежена, що може скласти конкуренцію таким продуктам як AGRAS MG-1P та FlightHub [3,4].

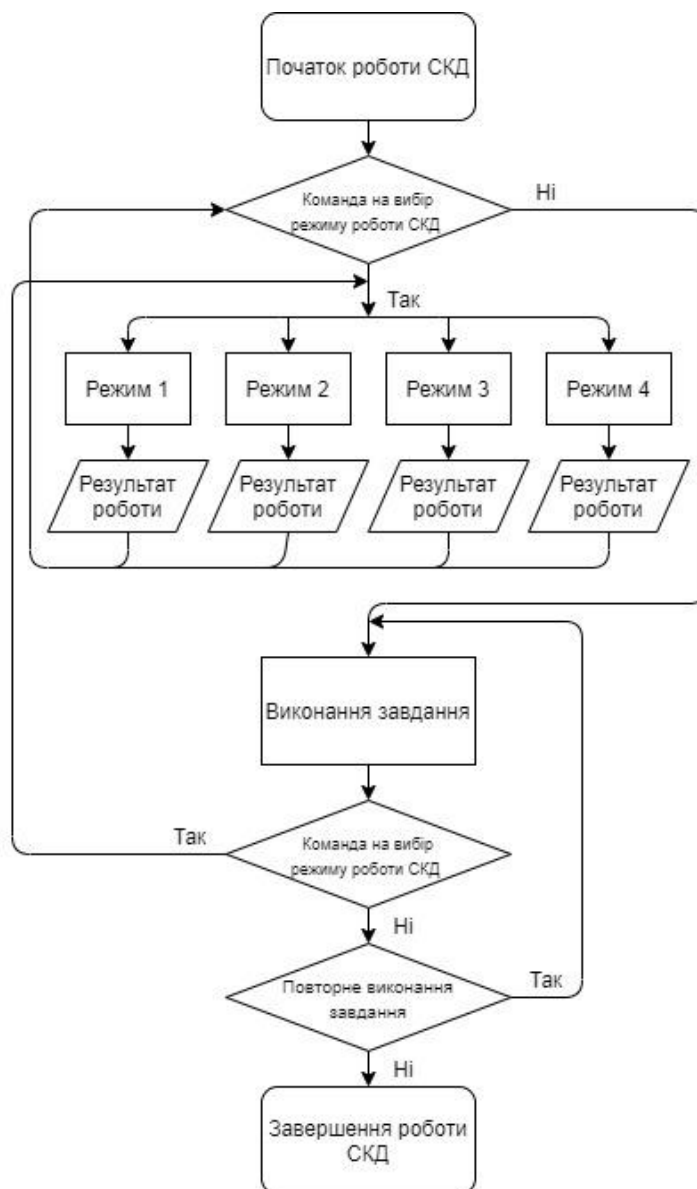


Рисунок 4. Алгоритм роботи СКД

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Нулевой меридиан. — Режим доступу: <http://www.outdoors.ru/orient/orient12.php>
- [2] draw.io. — Режим доступу: <https://www.draw.io/>
- [3] Дроны объединяются в рой: беспилотники нового поколения на украинских полях — Режим доступу: <http://agroportal.ua/views/blogs/drony-obedinyayutsya-v-roi-bespilotniki-novogo-pokoleniya-na-ukrainskikh-polyakh/>
- [4] FlightHub — платформа DJI для управления несколькими дронами — Режим доступу: <https://theroco.com/2017/11/08/dji-lighthub/>

*Наук. керівник – д.т.н., проф. Гераїмчук М.Д.*